



無線 LAN を用いたドローンによる遭難者救助の研究

第4回情報処理学会中高生情報学研究コンテスト

東京都立多摩科学技術高等学校
松原健太郎 山田爽太 横山瑞季

研究背景

- ・登山ブームによる登山者の増加…山岳における遭難者は年々増加(図1)
- ・山岳は基地局の電波が受信不可…外部との通信手段が遮断

従来の捜索方法：ドローン搭載光学カメラを介した視覚による捜索
→樹木などで視界が遮られ発見できない…

研究目的

ドローンに無線 LAN のアクセスポイントを設けて遭難者の携帯電話と通信



視覚に頼らない捜索方法を確立



図1：遭難件数

システム構成

- ・ Raspberry Pi(図2 i)とGPSモジュール(図2 ii)をドローン(図2 iii)に搭載し飛行することを想定
- ・ 電源にはモバイルバッテリーを使用
- ・ 無線 LAN 接続: シェルスクリプト GPS取得: Python による記述である(図3)

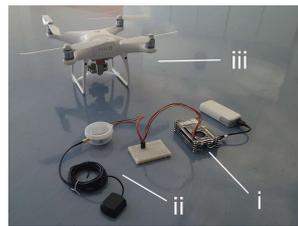


図2 装置の構成

処理の流れ

Raspberry Pi(図2 i)で無線 LAN のアクセスポイントを立ち上げ遭難者の携帯電話との接続を試行



遭難者の通信端末に接続されたGPSモジュール(図2 ii)で位置情報を取得



捜索側がRaspberry Pi内の位置情報を確認し遭難者の位置を特定

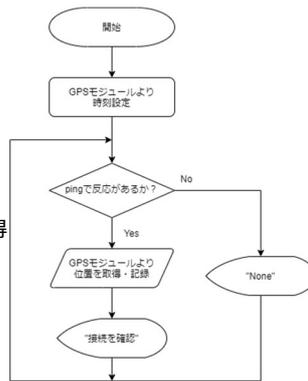


図3 フローチャート

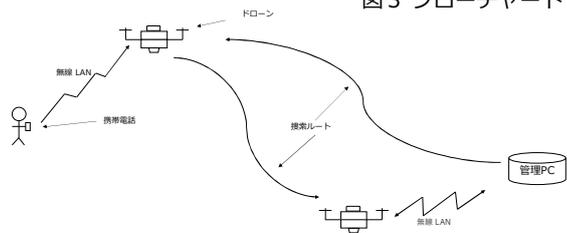


図4 捜索の流れ

検証実験

現段階では、ドローンの飛行制限のため、代わりに人が装置を運搬し、ドローンを用いずRaspberry PiとGPSモジュールのみで検証実験を行った。

- ① 装置をドローンに搭載し捜索ルートを飛行させる(今回は人がドローンの代わりにルート上を歩いて検証する)。(図4)
- ② 遭難者役は携帯電話を起動し無線 LAN のアクセスポイントに接続できるようにする。
- ③ 位置情報のログを確認し遭難者役の位置と比較する。また、記録されたログを地図上に表示する。



図5 実験の様子

```

3:08:12.0
緯度経度: 35.71870667, 139.61151667
海拔: 34.800000
[
  衛星番号: (仰角, 方位角, SN比)
  83: (47, 24, None)
  68: (39, 107, None)
  74: (33, 303, None)
  84: (32, 301, None)
  67: (26, 47, None)
  82: (17, 66, None)
  69: (15, 158, None)
  80: (12, 196, None)
]

```

図6 実行画面(接続時)

結果

- (1) 遭難者役の携帯電話と無線 LAN の接続が取れ位置情報の緯度経度をCSVファイルとして記録することができた。(図7) またその位置情報を管理用PCに取り込み、地図上(Google My Maps)にプロットした。(図8)

```

GNU nano 4.8
11:52:36.0, 35.71625167, 139.51682000, 76.800000
11:52:37.0, 35.71625167, 139.51682000, 76.800000
11:52:44.0, 35.71625167, 139.51682000, 76.900000
11:52:45.0, 35.71625167, 139.51682000, 76.900000

```

図7 [時刻,緯度,経度,海拔]



赤ピン：遭難者本来の位置
緑ピン：各座標の平均位置
黄ピン：最大探知距離位置

図8 結果地図(一部拡大)

- (2) 遭難者役の本来の位置と記録された座標を比較したところ、最大探知距離は63 m であり、各座標の平均を取った推測地点は7 m だった。(図8)

考察

結果より、光学カメラを用いずとも無線 LAN による通信を用いて、遭難者の捜索を行うシステムは構築できた。また、本装置の無線 LAN 接続の最大距離は 63 m 程度であり、各座標の平均を取ると誤差 7 m までの精度で位置を絞り込むことができた。(図8) これらより、遭難者・ドローン間の無線 LAN による通信を用い、十分な精度の範囲で遭難者の捜索を行うことは可能である。

今後の課題

- ・ 現段階ではまだドローンに搭載していないので、自律飛行可能で Raspberry Pi やバッテリーを十分積載することが可能なペイロードをもつドローンの確保
- ・ 地図上に自動で位置を表示するUIの開発
- ・ 複数のドローンによる分散協働システムを実装し、三点測位等効率の良い捜索ルートの実装をすることにより高い精度での測位を行う

参考文献

1. 「令和2年における山岳遭難の概況」
https://www.npa.go.jp/publications/statistics/safetylife/chiiki/R02sangakusounan_gaikyou.pdf
2. 「Raspberry Pi Documentation」
<https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/configuration.html>
3. 「Raspberry Pi3のPythonでGPSを扱う」
<https://ambidata.io/blog/2017/08/02/gps/>
4. 「Google マイマップに csvデータ インポートする」
https://www.google.com/intl/ja_ALL/earth/outreach/learn/vizualize-your-data-on-a-custom-map-using-google-my-maps/